植 物 分 类 学 报 23 (1): 11—18 (1985)
Acta Phytotaxonomica Sinica

中国薯蓣属细胞分类的研究
——染色体数与该属起源和演化

秦慧贞 张美珍[1)] 凌苹苹
丁志遵 窦方平
(江苏省植物研究所,南京)

摘要 本文继续报道了薯蓣属(*Dioscorea* L.)块茎类5个组(Sect. Combilium Pr. et Burk., Sect. Lasiophyton Pr. et Burk., Sect. Opsophyton Uline, Sect. Shannicorea Pr. et Burk., Sect. Enantiophyllum Uline)23个种和变种的染色体数,并对一些分类群进行了讨论。它们都是基数为10的多倍体,是本属进化的类型。根据染色体数的演化和二倍体种类的地理分布,我们推论我国横断山脉地区可能是薯蓣属的起源中心。

关键词 薯蓣属;T形毛组;复叶组;黄独组;顶生翅组;薯蓣组;染色体数目;起源;演化

薯蓣属(*Dioscorea* L.)是广布于热带、亚热带和温带的攀缘性草本,全世界约600种,根据植物地下器官形态,可分根状茎和块茎两大类。许多种类的地下块茎是非洲、大洋洲以至东南亚一些国家的重要粮食作物,我国南方也常作食用品。自本世纪四十年代发现该属根状茎所含皂苷配基(diosgenin)可作为甾体激素药物的来源以来,引起了资源学、植物学、化学、栽培学等方面的研究工作者的重视,细胞学的工作也陆续开展。1933—1980年间,该属已有54个种类染色体数的研究的报道(Nakajima 1937, Sharma 1956, Raghavan 1958, Martin 1963, Ramchandran 1962, Takeuchi 1970, Akahori 1980)[5,8,10-16],但各国至今尚未对其本国的种类进行染色体数的系统研究。

我国薯蓣属约48种,分别隶属于6个组,即根状茎组(Sect. Stenophora Uline)、T形毛组(Sect. Combilium Pr. et Burk.)、复叶组(Sect. Lasiophyton Pr. et Burk.)、顶生翅组(Sect. Shannicorea Pr. et Burk.)、黄独组(Sect. Opsophyton Uline)和薯蓣组(Sect. Enantiophyllum Uline)。我们在1976、1979年先后报道了我国薯蓣属根状茎组全部种类(16种,1变种,1亚种)的染色体数,并讨论了一些种群的分类位置[2,4]。本文继续报道薯蓣属其余各组23个种类的染色体数,并从全属染色体数目的演化讨论该属的可能起源。

染色体数目的观察和结果

方法:为便于取材和实验观察,从各地调查采集和引种后的植物,在每年11月至翌年5月,均需将块茎埋藏在冬季不加温的温室苗床上,以备萌发生根,5月底移到有适量阳光的荫棚下,使植株继续生长。由于大多数块茎类薯蓣在南京的气候条件下未能正常开花,因此我们在4—5月份,取根尖细胞观察有丝分裂中期或早中期的染色体数目。原

1)现在在上海自然博物馆。

参加工作的还有:吴竹君(显微照相),王鸣、朱元庭、陈惠民(野外采集),朱元方(栽培管理)。

植物种名均在编写中国薯蓣科植物志的同时，予以正确鉴定。

在室温下将根尖在 0.2% 秋水仙素水溶液中处理 4 小时，然后在 1:3 冰醋酸纯酒精中固定 12 小时，换 70% 酒精中保存。观察前用 1N 盐酸在 60℃ 下解离 12 分钟，换水数次，用石碳酸品红或铁矾苏木精染色，45% 醋酸分色和压片，在显微镜下选择中期或早中期染色体分散的图形，进行显微照相和计数，气干后以 Euparal 封藏。永久制片及凭证标本均存 JSBI。

薯蓣染色体大多呈点状或短棒状，极小，约不超过 3 微米。

现将所观察的薯蓣属 5 组 23 种(包括变种)的采集地、引种号及染色体数 (2n) 记载如下：

T 形毛组 (Sect. Combilium Pr. et Burk.): **1. 甜薯** *D. esculenta* (Lour.) Burkill (广东海南栽培)，广东海南尖峰 8302[1)]，2n = 80(2n = 40，Miege 1954; 2n = 40，60，90，100，Martin 1963; 2n = 90，Ramachandran 1962; 2n = 90，≈100，Raghavan 1958，1959)。

复叶组 (Sect. Lasiophyton Pr. et Burk.): **2. 高山薯蓣** *D. henryi* (Pr. et Burk.) Ting (分布于云南西部、贵州北部)，云南昆明西山 79003[1)]，2n = 40。**3. 白薯莨** *D. hispida* Dennst: (分布于福建、广东、广西、云南、西藏昌都、波密)，广东海南吊罗山 79054[1)]，2n = 40。(2n = 40，Raghavan 1958; Ramchandran 1962)。**4. 毛芋头薯蓣** *D. kamoonensis* Kunth (分布于浙江南部、福建、湖北、湖南、江西、广东、广西、四川、云南、西藏)，云南昆明西山 79001[1)]，2n = 40; 湖北神农架[1)]，2n = 60。**5. 黑珠芽薯蓣** *D. melanophyma* Pr. et Burk. (分布于四川、云南、贵州、西藏波密)，云南昆明西山 79010[1)]，2n = 40。**6. 五叶薯蓣** *D. pentaphylla* L. (分布于福建南部、台湾、湖南南部、江西南部、广东、广西、云南、西藏墨脱)，福建南靖 8066[1)]，2n = 120。(2n = 40，80，Raghavan 1958，1959)。

黄独组 (Sect. Opsophyton Uline): **7. 黄独** *D. bulbifera* L. (分布于河南南部、安徽南部以及江苏等以南各省)，广东海南吊罗山 79057[1)]，2n = 40; 福建南靖 8067[1)] 2n = 60; 云南蒙自[1)] 2n = 80。(2n = 80，Smith 1937; 2n = 36，40，54，60，Miege 1954; 2n = 40，80，98—100，Raghavan 1959; 2n = 80，100，Ramachandran 1962)。

顶生翅组 (Sect. Shannicorea Pr. et Burk.): **8. 粘山药** *D. hemsleyi* Pr. et Burk. (分布于云南、广西、贵州、四川)，云南临沧[1)] 2n = 60。**9. 光亮薯蓣** *D. nitens* Pr. et Burk. (分布于云南)，云南昆明西山 79008[1)]，2n = 60。**10. 毛胶薯蓣** *D. subcalva* Pr. et Burk. (分布于云南、广西、贵州、四川)，云南蒙自 79035[1)]，云南昆明西山 79009[1)]，2n = 60。**11. 略毛薯蓣** *D. subcalva* Pr. et Burk. var. *submollis* (Knuth) Ling et Ting (分布于云南、广西、贵州、四川)，云南蒙自 79036[1)]，昆明西山 79013[1)]，2n = 60。**12. 卷须状薯蓣** *D. tentaculigera* Pr. et Burk. (分布于云南)，云南临沧[1)]，2n = 40。**13. 云南薯蓣** *D. yunnanensis* Pr. et Burk. (分布于云南)，云南蒙自 79024[1)]，2n = 40。

薯蓣组 (Sect. Enantiophyllum Uline): **14. 参薯** *D. alata* L. (分布于江西、湖北、湖南等以南各省)，云南蒙自 79033[1)]，福建南靖 8069[1)]，广东海南尖峰 8301[1)] (栽培)，2n = 40 (2n = C.81，Smith 1937; 2n = 40，Miege 1954; 2n = 30，40，50，70，Sharma 1956;

1) 为采集地和引种号，下同。

2n = 60，80，Raghavan 1958；2n = 40，60，Martin 1963)。**15. 丽叶薯蓣** *D. aspersa* Pr. et Burk.（分布于云南、贵州），云南蒙自 79020[1)]，2n = 40。**16. 竹叶薯蓣** *D. benthamii* Pr. et Burk.（分布于广西、广东、福建、台湾），福建[1)]，2n = C. 100。**17. 薯莨** *D. cirrhosa* Lour.（分布于浙江南部、江西南部、湖南等以南各省），广东南昆山[1)]、福建南靖[1)]，2n = 40。**18. 异块茎薯蓣** *D. cirrhosa* Lour. var. *cylindrica* Ting et Chang （分布于广东海南、广西防城），广东海南吊罗山[1)]，2n = 40。**19. 无翅参薯** *D. exalata* Ting et Chang（分布于云南、贵州西部、广西西部），云南蒙自 79034，79038[1)]，2n = 60，80。**20. 山薯** *D. fordii* Pr. et Burk.（分布于浙江南部、福建、广东、湖南南部），福建南靖 8064[1)]，广东海南吊罗山 79050[1)]，2n = 40。**21. 日本薯蓣** *D. japonica* Thunb.（分布于安徽、江苏、浙江等以南各省），浙江杭州[1)]，2n = 40；福建永太[1)]，2n = 100 (2n = 40，Nakajima 1933)。**22. 薯蓣** *D. opposita* Thunb.（分布于河北、山东等以南各省），四川峨眉，福建古山、浙江杭州，染色体数：2n = C. 138—142。(2n = C. 140 Nakajima 1933；2n = C. 144 Smith 1937)。**23. 褐苞薯蓣** *D. persimilis* Pr. et Burk.（分布于云南、贵州、台湾、湖南、广东、广西），广东海南吊罗山 79055[1)]，福建南靖[1)]，2n = 40。

上述 23 个种和变种的染色体数中，有 16 个种和变种为首次报道，另外 5 种与产自国外的有相同数目，五叶薯蓣 (*D. pentaphylla* L.) 则比文献报道的数目更高 (2n = 120)。

可以看出，我国凡具块茎的薯蓣以 4 倍体和 6 倍体为多，染色体数最高的是薯蓣 (*D. opposita* Thunb.) 约 138—142 左右。有些种群出现 2 或 3 个染色体数，这可能与地区性变异或长期栽培有关。例如毛芋头薯蓣 (*D. kamoonensis* Kunth) 产云南的为 2n = 40，产湖北神农架的则 2n = 60。又如黄独 (*D. bulbifera* L.) 为世界亚热带和热带的广布种，文献报道的就有 8、9 个数目，不仅旧大陆和新大陆的有区别(基数也不同)，就是我国云南和广东海南岛的也各有不同的染色体数，前者为 80，后者为 40、60，该种具有多年生块茎及零余子，有强盛的繁殖力，能高度适应湿热条件因而多种染色体数可能与分布广有关。再如日本薯蓣 (*D. japonica* Thunb.) 在我国淮河以南广泛分布，染色体数为 40，与产自日本的相同，但我们也观察到产自福建永太的染色体数却很高 (2n = 100)。参薯 (*D. alata* L.) 已成为我国南方的广泛栽培种，其外部形态(包括叶形、茎翅、块茎形状和色泽等)比较混杂，我们目前只观察到一种染色体数。以上都说明薯蓣的多倍体种类在演化中经历了较为复杂的染色体变异过程。

我国薯蓣属绝大多数是整倍体(个别种类如薯蓣 *D. opposita* Thunb. 染色体很多较难数清)。在文献上有几种具非整倍体的记录，除因染色体小而数目多造成计数困难的原因外，与栽培及不正常的有丝分裂有关。

讨　　论

要讨论薯蓣属的起源和扩展，尚需要全面的资料加以分析，本文只是从细胞染色体数及其演化，结合二倍体种类的地理分布，提出初步的看法，为深入研究提供细胞学方面的资料。

（一）二倍体种类是原始的类群

1) 同上页脚注。

表 1 全世界薯蓣属根茎组的分布和染色体数

Table 1 The distribution and chromosome numbers of Sect. Stenophora Uline of the world

植物名 Species	染色体数 (2n) Chromosome numbers	中国-日本分布区 Sino-Japan region	喜马拉雅-横断山脉区 Himalaya-Hengduan Shan region	热带分布区 Tropic region	高加索地区 Kaucaus	巴尔干半岛 Balkan	文献报道 Previous Reports
D. althaeoides	20		+				JSBI* 1976
D. asclepiadea	40	+					Takeuchi 1970
D. balkanica	20					+	Miege 1954
D. banzhuana	20		+				JSBI 1976
D. biformifolia	20		+				JSBI 1976
D. birmanica			+				
D. bisieriaris			+				
D. caucasica	20					+	Meurman 1925 Smith 1937 Miege 1954
D. chingii	20		+				JSBI 1976
D. collettii	20		+				JSBI 1976
D. collettii var. *hypoglauca*	40	+					JSBI 1976
D. coreana		+					
D. deltoidea	20 40		+				Singh 1962 Raghavan 1958 JSBI 1976
D. futschauensis	40	+					JSBI 1976
D. gracillima	20 40	+					Nakajima 1933 Takeuchi 1970 JSBI 1976
D. izuensis	20	+					Takeuchi 1970
D. membranacea				+			
D. nipponica	20 40	+					Takeuchi 1970 JSBI 1976
D. nipponica subsp. *rosthornii*	40		+				JSBI 1976

继续 1

植物名 Species	染色体数 (2n) Chromosome numbers	中国-日本分布区 Sino-Japan region	喜马拉雅-横断山脉区 Himalaya-Hengduan Shan region	热带分布区 Tropic region	高加索地区 Kaucaus	巴尔干半岛 Balkan	文献报道 Previous Reports
D. palauana				+			
D. panthaica	40		+				JSBI 1976
D. parviflora	20		+				Pei et al. 1979
D. peridicum				巴西? +			
D. poilanei	20			+			JSBI 1976
D. prazeri			+				
D. septemloba	20 40	+					Takeuchi 1970 JSBI 1976
D. septemloba var. *sititoana*	40	+					Takeuchi 1970
D. simulans	20		+				JSBI 1976
D. tenuipes	20, 30, 40	+					Takeuchi 1970 JSBI 1976
D. tokoro	20	+					Nakajima 1933 Takeuchi 1970 JSBI 1976
D. villosa	60					+	Smith 1937 Delay 1947
D. zingiberensis	20	+					JSBI 1976

* JSBI: Jiangsu Institute of Botany.

Burkill 假设，薯蓣科最早的祖先 proto-Dioscoreaceae 是从 proto-Liliales 具根状茎种类的类型发生的，这些祖先类型生长在干湿季节差别显著的地区，并连同其关系最密切的科属，如百合科中的天门冬属（*Asparagus* L.）和蒟蒻薯科、百部科等一起，发生在亚洲，属原始的类型[6]。根据我们对薯蓣属系统分类的研究，它具有下列的演化趋势：由二倍体到多倍体，由根状茎、多年生到块茎、1—2 年生，花粉单沟到双沟型，茎生维管束（cauline vascular bundle）1 个韧皮部单元到 2 个韧皮部单元，叶表皮气孔由周源、中周源发生的无规则型（anomocytic type）到中源发生的三胞型（tricytic type）或四胞型（tetracytic type）（待发表）。

根状茎组在本属中均有 2 倍体[2,4]，同时伴有演化过程中的原始性状，即多年生根状茎，单沟花粉，1 个韧皮部单元的茎生维管束，无规则型的叶表皮气孔等，因此，从细胞学

角度出发,二倍体属原始类群的观点是可以成立的。

（二）二倍体的可能起源和分布

薯蓣科是一个古老的植物类群,但化石资料很少,有人从北美的化石记录中，认为在白垩纪时已有 *D. cretacea* Lesp.，这看来不一定确实,然而根据文献记载，保存下来的始新世化石为 *D. lyelli* Fritel[6,7]，说明在白垩纪末,这个属就已经存在，那么其起源就可以追溯到更远。

根状茎组在全世界有 30 种，2 变种，1 亚种，90% 以上分布在亚洲，欧洲有 2 种,北美只有 1 种,非洲、南美均为块茎类,无二倍体记录(产南美巴西 Rio de Janeiro 的 *D. peridicum* Taubert. 仅据 Knuth (1924) 有记载[9],不一定正确)，今将全世界根状茎组染色体数与分布列入表 1，以供参考。

从表 1 看出,在喜马拉雅-横断山脉地区(前者包括我国西藏南部、尼泊尔、锡金、不丹,后者包括我国西藏东部、四川北部和西南部、云贵高原、滇黔贵地区和中南半岛)集中分布了根状茎组 13 个特有种,既有原始的又有特化的类型,例如小花盾叶薯蓣 (*D. parviflora* Ting) 保留了薯蓣科单性花、但有雌雄同株的原始性状；异叶薯蓣 (*D. biformiflora* Pei et Ting) 植株下部的叶片呈深裂或复叶，有着向较高级的类型分化。吴征镒教授认为,这个地区是一个最丰富最古老的温带、亚热带至热带北缘的植物区系，而其中云贵高原地处康、滇古陆,可能是中国-喜马拉雅植物区系的发源地[3]。据地史资料研究记载，横断山脉地区(包括云贵高原),地史古老,在晚白垩纪以后，早第三纪以前已经形成了大陆的地貌雏形,结束了川西、藏东地区的海洋地貌发展史[1]。我们结合薯蓣属现代的原始类群分析,推论横断山脉区、康滇古陆有可能是它的起源地，也是现代根状茎组种类的分布中心。薯蓣根状茎组自亚洲起源,并得到了发展,但北美现仅有 *D. villosa* L. 一种，分布在加拿大和美国东部,欧洲只有在外高加索和阿尔卑斯山脉区保留了 *D. caucasica* Lipsky 和 *D. balkanica* Kosanin 二种,可能是从亚洲扩展到那里的种类经历了冰川破坏的缘故。

（三）薯蓣属的演化与多倍体形成

白垩纪时，薯蓣属就可能从根状茎组的祖先类型分化并逐步形成块茎类的原始类型[7]。薯蓣块茎有 1—2 年生的，也有 3—4 年生的，它们是通过多年生根状茎缩短和进化,形成了能充分储存水份和食物，又具有强盛繁殖力的地下器官,适应湿热气候条件的生长。它们成为多倍体类型可能与块茎的形成有关系，因为块茎种类适应了种间杂种所需要的新的生态条件,与原有的二倍体种类竞争、相互杂交,经过染色体加倍,克服了不孕而产生的。例如,容易接受印度洋暖湿气流的横断山脉以及后来隆升的喜马拉雅山脉,都为二倍体类型进行杂交创造新的生境,分化了许多异源多倍体,虽然现在还没有实验去证明产生异源多倍体的例子,但是，局限分布在这个地区的顶生翅组(Sect. Shannicorea)的一些种类,似能反映这个情况：云南薯蓣 (*D. yunnanensis* Pr. et Burk.) 是该组较原始的种类,其茎生维管束保留二倍体种类的结构，因此该种有可能是由其二倍体祖先杂交、染色体加倍而形成;略毛薯蓣是毛胶薯蓣 (*D. subcalva*) 的变种 var. *submolis*，二者染色体数均为60,它们和云南薯蓣外形很相似,前者还具有云南薯蓣茎生维管束的类型 (待发表)，因此我们设想该变种有可能是云南薯蓣和毛胶薯蓣的三倍体杂交种经过多代的演化，染色体加倍而形成可孕的六倍体。复叶组 (Sect. Lasiophyton) 的高山薯蓣 (*D. henryi*)、薯

类都保留了一些二倍体的特征，可能都各来自二倍体祖先，经过杂交和染色体加倍形成的。

非洲有 3 个具块茎的组与亚洲相同，即黄独组、复叶组和薯蓣组，各组有与亚洲相应的近似种，但没有共同的种类（除黄独 *D. bulbifera*）外，可能在白垩纪中期，块茎类的祖先类型就已扩展到冈瓦纳古陆。白垩纪末，大西洋形成，热带美洲和热带非洲分离，美洲安底斯山脉隆起，在这个新隔绝的地区，薯蓣很快地大量发展和分化，染色体数演化，基数成为9，这些以 9 为基数的新类群全属块茎类，具有进化的特征，并且没有与旧大陆共同的组或种类。现在，南美和非洲已成为薯蓣块茎类型的分布中心。

Martin 等基于非洲的薯蓣种类（如黄独）有 9 和 10 两种基数（$2n = 36, 40, 54, 60, 80$ 等），推论薯蓣以非洲为起源中心，向东扩展为基数 10 的类型，向西扩展为 9 的基数类型[10]。我们根据薯蓣属的演化趋势，认为非洲薯蓣染色体有 2 种基数，尚不能推断非洲是起源中心，是否只能说明热带美洲和非洲尚在同一个古陆时，有的种类就开始向基数为 9 的方向分化，大西洋出现以后，南美的种类独立演化成 $x = 9$ 的新类群。

参　考　文　献

[1] 四川省地质调查队等，1982：川西藏东地区地层与古生物，四川人民出版社，316—318 页。

[2] 江苏省植物研究所课题组，1976：中国薯蓣属根茎组植物的分类和染色体数的研究，植物分类学报 **14**(1)：65—72。

[3] 吴征镒，1979：论中国植物区系的分区问题，云南植物研究 **1**(1)：1—22。

[4] 裴鑑、丁志遵等，1979：中国薯蓣属根茎组系统分类的初步研究，植物分类学报，**17**(3)：61—72。

[5] Akahori, A. et al., 1980: Distribution and Chemical Components of Diploids and Tetraploids of Dioscorea tenuipes. *Acta Phytotax. Geobot.* **31**(4—6): 149—157.

[6] Burkill, I. E., 1960: The organography and the Evolution of Dioscoreaceae, the Family of the Yams. *J. Linn. Soc. (Bot.).* **56**(367): 319—412.

[7] Coursey, D. G., 1976: Yams, An Account of the Nature, Origins, Cultivation and Utilization of the Useful Members of Dioscoreaceae. Tropical Agriculture Series. Longmans, Green and Co. Ltd. London.

[8] Federov, A. A. (ed.), 1969: Chromosome Numbers of Flowering Plants, Acad. Sci. U. S. S. R., Komarov Botanical Institute, Leningrad.

[9] Knuth, R., 1924: Dioscoreaceae. In Engl. Das Pflanzenreich, **87**(IV, 43): 1—387.

[10] Martin, F. W. et al., 1963: Chromosome Numbers and Behaviour in Some Species of Dioscorea. *Cytologia.* **28**(1): 96—103.

[11] Nakajima, G., 1937: Chromosome Numbers in Some Angiosperms. *Jap. J. Genet.* **9**: 1—5.

[12] Raghavan, S., 1958: A Chromosome Survey of Indian Dioscorea. *Proc. Inc. Acad. Sci.* **48**: 59—63.

[13] Ramachandran, K., 1962: Studies on the Cytology and Sex Determination of the Dioscoreaceae. *J. Ind. Bot. Soc.* **41(1): 93—97.**

[14] ———, 1968: Cytological Studies on Dioscoreaceae. *Cytologia.* **33**: 401—410.

[15] Smith, B. W., 1937: Notes on the Cytology and Distribution of the Dioscoreaceae. *Bull. Torrey Bot. Cl.* **64**: 189—197.

[16] Takeuchi, Y. et al., 1970: Chromosome Numbers of Some Japanese Dioscorea Species. *Acta Phytotax. Geobot.* **24**(4—6): 168—173.

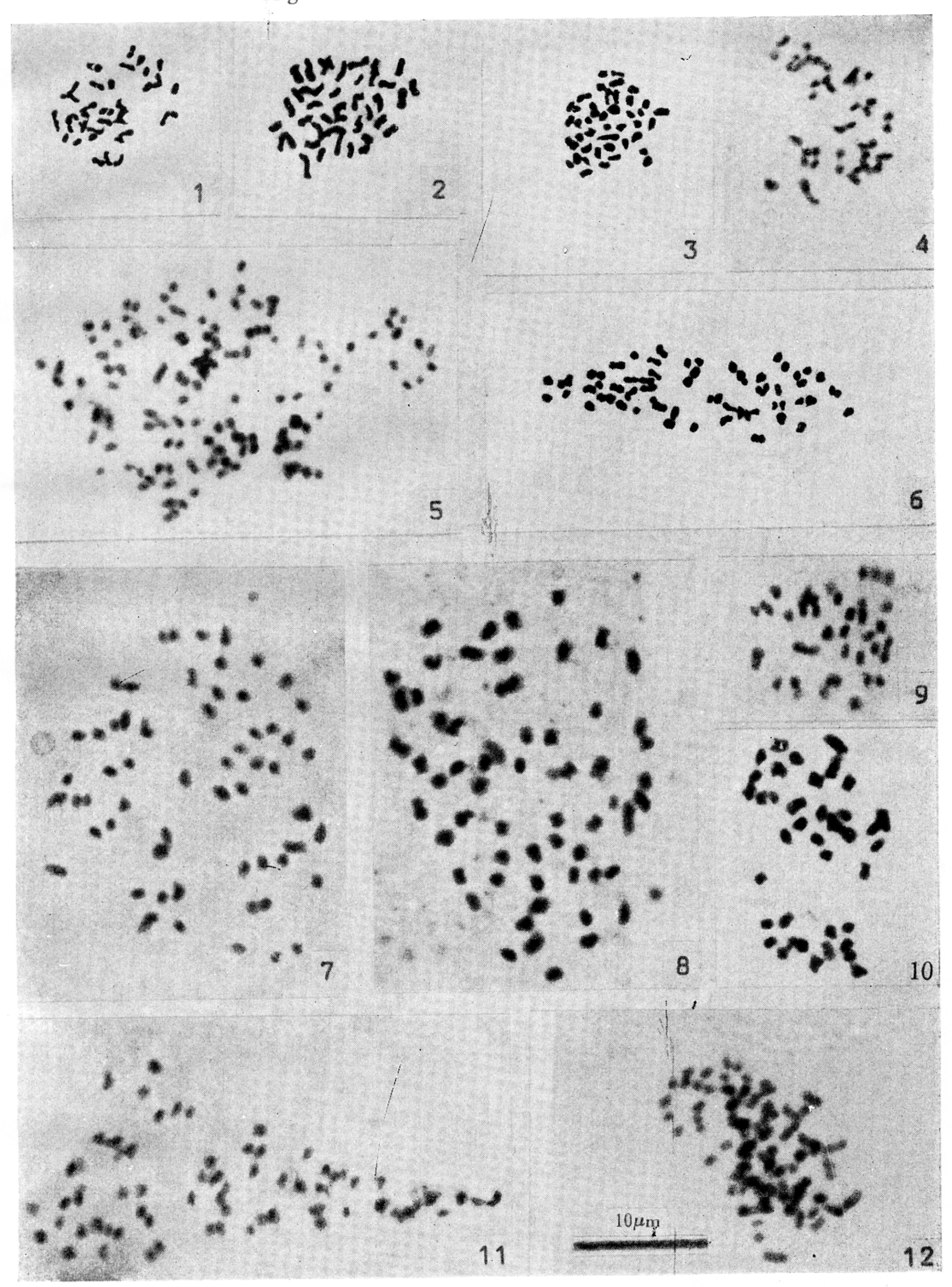
A CYTOTAXONOMIC STUDY ON CHINESE DIOSCOREA L. ——THE CHROMOSOME NUMBERS AND THEIR RELATION TO THE ORIGIN AND EVOLUTION OF THE GENUS

Chin Hui-chen, Chang Mei-chen, Ling Ping-ping
Ting Chih-tsun, Dou Fang-ping
(Jiangsu Institute of Botany)

Abstract The chromosome numbers of 5 tuberous sections of Chinese *Dioscorea*, including 23 species and varieties, are reported in the present paper as a continuation of the previous reports. They are all polyploids with the basic number x=10. On the basis of analysis of chromosome numbers of whole genus, the rhizomatous diploid species of Sect. Stenophora Uline are presumed to be primitive taxa, while the polyploids of chromosome numbers 40—142 are considered derived groups as a result of hybridization between their ancestral diploids followed by chromosome doubling. Sect. Lasiophyton Pr. et Burk., Sect. Opsophyton Uline, Sect. Shannicorea Pr. et Burk., Sect. Combilium Pr. et Burk. and Sect. Enantiophyllum Uline may be the advanced groups.

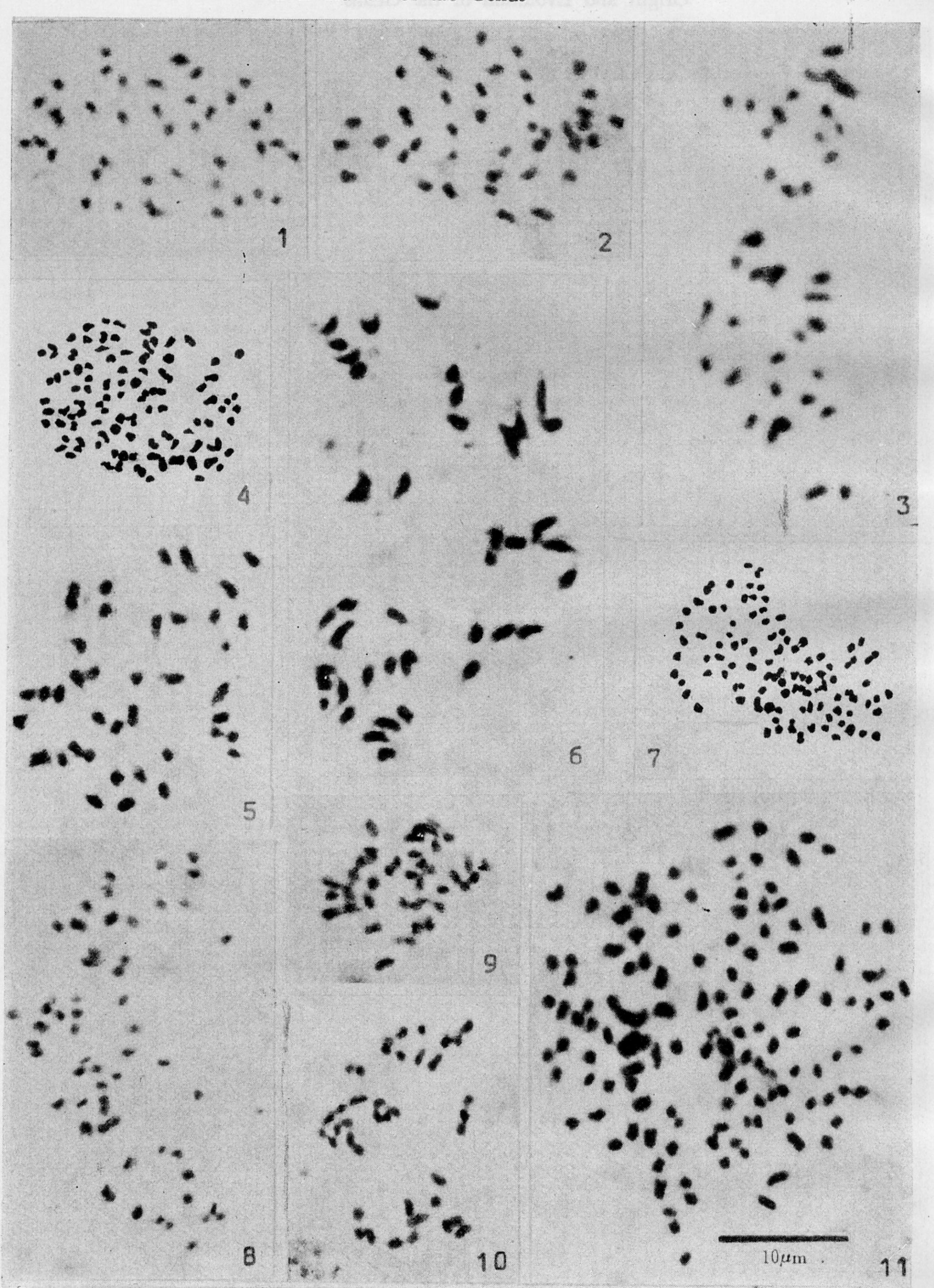
The chromosomal evolution and geographical distribution suggest that the primitive diploid might have originated in Hengduan Mountains of Asia, an old highland.

Key words *Dioscorea;* Sect. Combilium; Sect. Lasiophyton; Sect. Opsophyton; Sect. Shannicorea; Sect. Enantiophyllum; Chromosome number; Origin; Evolution



薯蓣属染色体 Chromosome of *Dioscorea* L. (×2000)

1.白薯莨 *D. hispida* Dennst; 2.黑珠芽薯蓣 *D. melanophyma* Pr. et Burk; 3.高山薯蓣 *D. henryi* (Pr. et Burk.) Ting; 4, 7.毛芋头薯蓣 *D. kamoonensis* Kunth; 5.五叶薯蓣 *D. pentaphylla* L.; 6.光亮薯蓣 *D. nitens* Pr. et Burk; 8, 10.黄独 *D. bulbifera* L.; 9.云南薯蓣 *D. yunnanensis* Pr. et Burk; 11.毛胶薯蓣 *D. subcalva* Pr. et Burk; 12.甜薯 *D. esculenta* (Lour.) Burkill.



薯蓣属染色体 Chromosome of *Dioscorea* L. (×2000)

1, 4.日本薯蓣 *D. japonica* Thunb; 2.山薯 *D. fordii* Pr. et Burk; 3.褐包薯蓣 *D. persimilis* Pr. et Burk; 5.薯莨 *D. cirrhosa* Lour; 6.异块茎薯蓣 *D. cirrhosa* Lour. var. *cylindrica* Ting et Chang; 7.竹叶薯蓣 *D. benthamii* Pr. et Burk; 8.无翅参薯 *D. exalata* Ting et Chang; 9.参薯 *D. alata* L.; 10.丽叶薯蓣 *D. aspersa* Pr. et Burk; 11 薯蓣 *D. opposita* Thunb.